



Factsheet

Ventilatie van waterstof

Waterstof is een gevaarlijke stof. Waterstof is ontvlambaar en de onderste explosiegrens is 4 vol.%. Waterstof is lichter dan lucht, stijgt als het vrijkomt en mengt zich met lucht. Onder een plafond of afdak kan waterstof zich ophopen en gevaarlijk hoge concentraties bereiken. Om de risico's van waterstof te beperken, kan een ruimte geventileerd worden.

Doelen ventilatie

- > Verdunnen waterstofwolk
- > Voorkomen van ophoping waterstof
- > Kleiner maken van waterstofwolk
- > Verkorten aanwezigheid waterstofwolk
- > Wegblazen waterstof uit een ruimte
- > Voorkomen van een verstikkende atmosfeer.

Natuurlijke ventilatie en mechanische ventilatie

Bij natuurlijke ventilatie in een ruimte wordt gebruik gemaakt van natuurlijke luchtstromingen. Bij te weinig wind of wind in de verkeerde richting, kan deze vorm van ventilatie de risico's van waterstof niet voorkomen en soms zelfs vergroten. Daarom heeft natuurlijke ventilatie niet de voorkeur.

Bij mechanische ventilatie wordt in een ruimte kunstmatig een luchtstroom gemaakt. Ventilatie treedt dan in werking of wordt versterkt op het moment dat waterstof gedetecteerd wordt.

Ventilatievoud en ventilatiecapaciteit

De mate van ventilatie wordt met twee verschillende parameters uitgedrukt, namelijk de ventilatiecapaciteit (VC) en de ventilatievoud (VV).

Ventilatiecapaciteit is de hoeveelheid lucht die per uur in een ruimte wordt aangezogen of uitgeblazen.

Ventilatievoud is het aantal keer per uur dat een ruimte volledig van verse lucht wordt voorzien. Hierbij geldt:

$$\text{ventilatievoud} = \frac{\text{ventilatiecapaciteit}}{(\text{inhoud ruimte})}$$

Ventilatie tijdens bedrijfsvoering

Een waterstofinstallatie is tijdens normale bedrijfsvoering nooit lek dicht. Met mechanische ventilatie kan bij kleine waterstoflekjes de waterstofconcentratie onder de 10% LEL gehouden worden. De ventilatievoud moet dan groter dan 5 zijn.

Voor grote waterstoflekken is deze ventilatie niet voldoende! Dan is noodventilatie nodig die geactiveerd wordt door waterstofdetectoren als de waterstofconcentratie groter wordt dan 25% LEL.

Ventilatie tijdens waterstoflek (noodventilatie)

Noodventilatie moet voor iedere situatie ontworpen worden. Het doel is om de waterstofconcentratie onder de LEL te houden. De benodigde ventilatiecapaciteit hangt af van de hoeveelheid waterstof die uitstroomt in een ruimte en wordt berekend met de volgende formule:

$$VC = \text{lekdebit} \times \frac{100}{LEL} \times \frac{100}{\text{veiligheidsfactor } 10}$$

Lekdebit in m³/uur en LEL in vol.%. De LEL van waterstof is 4 vol.%.

Let op!

Ook met noodventilatie zijn plaatselijk hoge waterstofconcentraties mogelijk, bijvoorbeeld dicht bij het waterstoflek of op een plek waar waterstof zich heeft opgehoopt en afgeschermd zit van ventilatie. Met lokale ventilatie kan dat voorkomen worden.

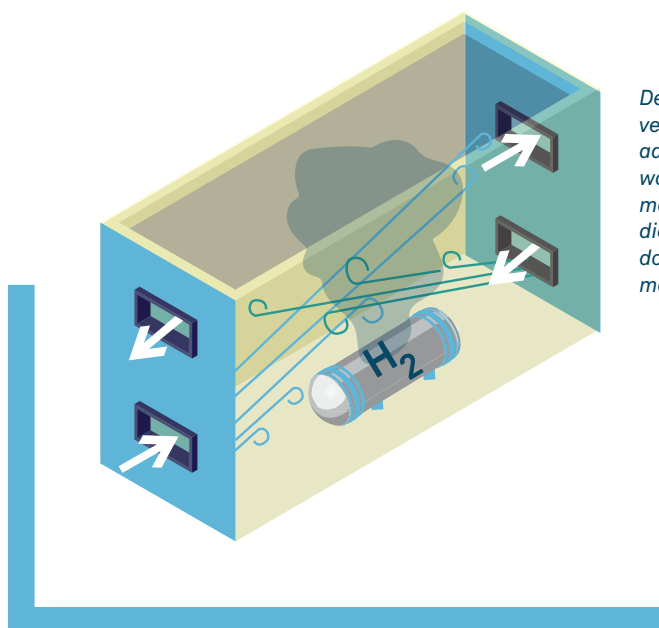
Relevante regelgeving ventilatie waterstof

- > NEN-EN-IEC-60079 serie – Normen voor het veilig ontwerpen van installaties met brandbare en explosieve gassen.
- > NPR 7910-1 – Deze richtlijn gaat over gevarencategorie-indeling met betrekking tot explosiegevaar (ATEX-zonering).
- > NEN-EN 14986:2024 – Ontwerp van ventilatoren voor potentieel explosieve atmosferen.

Ontwerp van ventilatiesysteem

Bij het ontwerp van een ventilatiesysteem moet rekening gehouden worden met de volgende factoren:

- > Ventilatieopeningen (grootte, aantal, locatie)
- > De uitstroomrichting van mogelijke waterstoflekken ten opzichte van de stroomrichting van ventilatie
- > De aanwezigheid van obstakels
- > Explosieveiligheid van het ventilatiesysteem
- > De stroomvoorziening van het ventilatiesysteem.



De luchtcirculatie in een ruimte verbetert als ventilatieopeningen aan weerszijden van een ruimte worden geplaatst. De figuur laat de meest ideale situatie zien. Waterstof die vrijkomt in de ruimte, wordt door de luchtstromingen verdund, meegenomen en afgevoerd.

Colofon

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport '[Ventilatie en detectie](#)'.

(NIPV, 2025). Op www.nipv.nl kunt u dit rapport downloaden.

Naast deze factsheet over ventilatie van waterstof, is ook een factsheet over [detectie van waterstof](#) beschikbaar.

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, februari 2025